

Rec'd PCT/PTO 10 SEP 2004



REC'D 22 APR 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 12 510.4

**Anmeldetag:** 21. März 2002

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Automatikstartsteuerung

**IPC:** F 02 N 11/08

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wolmer

14.03.02 Wj

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Automatikstartsteuerung

15

Die Erfindung betrifft eine Automatikstartsteuerung mit zwei in Reihe geschalteten Startersteuerungsendstufen und einem Kraftschlußsignal, das über einen parallel zur uC-Ansteuerung wirkenden HW-Sperrpfad die Ansteuerung der Endstufen nur bei nicht vorhandenem Kraftschluß freigibt.

Stand der Technik

20

Die DE 195 32 484 A1 offenbart eine Startvorrichtung zum Starten einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs mit einem über ein Starterrelais mit einer Spannungsquelle verbindbaren und der Brennkraftmaschine zum Andrehen in Eingriff einbringbaren Startermotor, und einer elektronischen Einrichtung zum Ansteuern des Starterrelais. Entsprechend der DE 195 32 484 A1 wird die elektronische Einrichtung von einem an oder in der Startvorrichtung angeordneten elektronischen Relais gebildet, das über einen Logiksignaleingang von einem elektronischen Motor-

30

Die DE 198 11 176 A1 offenbart eine Anordnung und ein Verfahren zur Steuerung einer elektrischen Maschine, insbesondere zur Steuerung eines elektrischen Starters zum Andrehen einer Brennkraftmaschine, mit einem Schaltmittel

35

zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen einer Spannungsquelle und dem elektrischen Starter, wobei der elektrische Starter bei einer Betätigung des Schaltmittels über eine einspurbare Übersetzung mit einem Kurbeltrieb der Brennkraftmaschine koppelbar ist. Weiterhin ist vorgesehen, dass in der Verbindung zwischen der Spannungsquelle und dem elektrischen Starter ein elektronisches Steuergerät angeordnet ist, über das eine Spannung und/oder ein Strom und/oder eine Einschaltzeit für den elektrischen Starter steuerbar ist.

Bei einem Automatikstart ist sicherzustellen, dass die Motorsteuerung auf keinen Fall den Starter betätigen kann, wenn Kraftschluß zwischen Triebstrang und Motor besteht. Dazu verwendet die Motorsteuerung ein Kraftschlußsignal, mit dem einerseits per SW über den Motorsteuerungs-uC die Ansteuerung des Starters gesperrt wird und andererseits über einen HW-Pfad der Ansteuerschaltung die Startsteuerungsstufen gesperrt werden, wenn dieses Signal Kraftschluß signalisiert. Der zusätzliche HW-Pfad wird eingeführt, damit auch bei einer Fehlfunktion des uC eine Starter-Ansteuerung bei vorhandenem Kraftschluß sicher verhindert wird.

Wenn jedoch der HW-Pfad der Schaltung z.B. durch einen Bauteilefehler unwirksam ist, liegt ein schlafender Fehler vor und die zweikanalige Sperre der Anlasseransteuerung bei Kraftschluß ist nicht mehr wirksam.

#### Aufgabe

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, derartige Fehler im HW-Pfad durch die Motorsteuerung sicher zu erkennen, wodurch eine Warnung des Fahrers ermöglicht wird.

## Lösung

Als Signal für die Kraftschlußunterbrechung wird beim Automatikgetriebe ein P/N-Signal in Park- oder  
5 Neutralposition erzeugt. Bei Start-Stopp-Automatik muß dieses Signal auch generiert werden, wenn das Getriebe in D-Position steht und der Motor bei Fz-Stillstand durch die Motorsteuerung abgestellt wird. Das P/N-Signal wird der Motorsteuerung über ein Schaltsignal und redundant über CAN  
10 von der Getriebesteuerung zugeführt. Beim Handschaltgetriebe wird von der Motorsteuerung ein Interlockschalter oder ein Kupplungspoti ausgewertet, mit dem erkennbar ist, dass die Kupplung voll getreten ist und Kraftschlußunterbrechung vorliegt. Zusätzlich wird redundant ein Kupplungsschalter  
15 erfaßt, der bei beginnender Kraftschlußunterbrechung ein Signal liefert, welches für Fahrkomfortfunktionen erforderlich ist. Ein möglicher Fehler kann über die EGAS-Fehlerlampe für den Fahrer des Kraftfahrzeugs angezeigt werden. Gleichzeitig kann ein Fehlerspeichereintrag für den  
20 Kundendienst ermöglicht werden.

Im bisherigen Stand der Technik wird eine Signalplausibilisierung der Eingangssignale zueinander durchgeführt. Beim Automatikgetriebe wird dabei das über einen uC-Port erfaßte P/N-Signal mit dem über CAN empfangenen P/N-Signal plausibilisiert. Beim Handschalter wird das Signal des Interlockschalters bzw. des Kupplungspotis mit dem Signal des Kupplungsschalters plausibilisiert. Die zugehörige Schaltung und die  
30 Ansteuerung der Starterrelais-Endstufen mit Sperre über den HW-Pfad zeigt Figur 1.

Aus der Schaltung ist ersichtlich, dass z.B. Leiterbahnunterbrechungen hinter der Abzweigung des Signals zum uC-Port S\_PN/IL oder eine Unterbrechung im Pfad der  
35

Dioden D1, D2 bzw. auch ein Kurzschluß des Kondensators C1 nach Masse den HW-Pfad unwirksam machen, was über die Plausibilisierung der Eingangssignale zueinander nicht erkannt wird.

5

Das vorgeschlagene Verfahren zur Erkennung der Abschaltbarkeit durch den HW-Pfad läuft folgendermaßen ab: Wenn der Start erfolgen soll, muß der Fahrer den Fahrstufenhebel in P/N-Position bringen bzw. beim Handschalter die Kupplung treten. Dadurch wird das P/N- bzw. Interlock-Signal low und die HW-Sperre der Starter-Relaisendstufen ist aufgehoben. Wenn der Fahrer Kl50 betätigt, steuert der uC die beiden Starterrelais-Endstufen an und betätigt somit den Starter. Dies erfolgt durch high-Setzen des uC-Ports STST\_ein bei low-geschalteten Ports STST1\_aus und STST2\_aus. Wenn der Motor hochgelaufen ist, schaltet der uC den Starter aus. Dazu wird zunächst nur eine Endstufe, z.B. STST1 ausgeschaltet durch high-Setzen des Ports STST1\_aus und Beibehaltung von STST\_ein auf high und STST2\_aus auf low. Über das Kl50R-Signal wird nun geprüft, ob der Starter abgefallen ist, was bei einem Wechsel von high nach low des Signals gegeben ist. Tritt dieser Wechsel auf, kann die Ansteuerung der zweiten Endstufe STST2 für die Prüfung des PN/IL-HW-Pfads fortgesetzt werden, wobei sie sofort ausgeschaltet wird, wenn ein Kl50R-high-Signal erkannt wird, was nur durch ein anschließendes fehlerhaftes Einschalten des Endstufen-/Relais-Pfads STST1 zustande kommen kann. Wenn der Fahrer losfährt, muß er von P/N in eine Fahrstufe umschalten bzw. beim Handschalter die Kupplung loslassen. Das PN/IL-Signal geht dann von low nach high. Ist der HW-Sperrpfad funktionsfähig, schaltet dieser die Endstufe STST2 trotz aktiver Ansteuerung über den uC ab. Dieses wird über den Ausgang der Endstufe, der über einen ADC-Kanal erfaßt wird, dadurch erkannt, dass er von low- auf high-Pegel wechselt. Wenn der HW-Pfad nicht funktionsfähig

10

15

20

30

35

ist, bleibt der Ausgang der Endstufe dagegen auf low, wenn das Kraftschlußsignal einen Pegelwechsel aufweist. Beim Automaten ist dieser Zeitpunkt erreicht, wenn das über den uC-Port erfaßte P/N-Signal den Pegel gewechselt hat oder  
5 spätestens wenn das über CAN erfaßte P/N-Signal inaktiv geworden ist. Beim Handschalter ist der Zeitpunkt erreicht, wenn das Interlocksignal, das über den uC-Port erfaßt wird, einen Pegelwechsel zeigt oder spätestens wenn das redundante Kupplungsschalter-Signal den Pegel gewechselt hat. Ist  
10 dieser Zeitpunkt vom uC erkannt, schaltet dieser anschließend die Endstufe STST2 ab durch high-Setzen des Ausgangs STST2\_aus und low-Setzen von STST\_ein. Wenn nun der Endstufenausgang von low auf high geht, ist eindeutig ein Fehler im PN/IL-HW-Pfad erkannt und es erfolgt ein  
15 Einschalten der EGAS-Fehlerlampe und ein Fehlerspeichereintrag ,PN/IL-HW-Pfad fehlerhaft'. Wenn der Endstufenausgang auch bei Abschaltung durch den uC nicht von low auf high geht, liegt ein Fehler in der Endstufe oder ein Kurzschluß nach Masse vor und die EGAS-Fehlerlampe wird  
20 gleichermaßen eingeschaltet, jedoch erfolgt der Fehlerspeichereintrag ,Signal dauernd low'.

Beim nachfolgenden Start erfolgt die Abschaltung und Diagnose in umgekehrter Reihenfolge, d.h. dass zuerst STST2 abgeschaltet wird und STST1 angesteuert bleibt, bis das  
Abschalten der Endstufe STST1 über den HW-Sperrpfad durch Rücklesen des Endstufenausgangs erkannt wird. Auf diese Weise wird alternierend bei jedem Start der Durchgriff des PN/IL-HW-Pfads auf die Endstufen STST1 und STST2 geprüft.

Die Ansteuerung des Starters durch den uC wird unabhängig vom HW-Sperrpfad in jedem Fall abgebrochen bzw. gar nicht begonnen, wenn über den P/N- bzw. Interlockschalter am uC-Port S\_PN/IL high, d.h. Kraftschluß erkannt wird. Die  
35 Schaltung wird dabei vorteilhafterweise so dimensioniert,

dass bei Kurzschluß des Kondensators C1 nach Masse im Fall des nicht geschlossenen PN/Interlockschalters immer noch high am uC-Port S\_PN/IL erkannt wird. Somit ist der SW-Pfad noch aktiv, auch wenn der HW-Pfad durch kurzgeschlossenes C1  
5 lahmgelegt ist. Der Starter kann somit noch angesteuert und die EGAS-Fehlerlampe eingeschaltet werden, wodurch der Fahrer zum Werkstattbesuch aufgefordert wird. Ein Liegenbleiber ist also verhindert.

10 Figur 2 zeigt beispielhaft ein Flußdiagramm für den prinzipiellen Ablauf der HW-Abschaltpfad-Diagnose der Starterendstufe STST2 beim Automatikgetriebe.

15 Zusammenfassend liegen die Vorteile der Erfindung in den folgenden Punkten: Eindeutige Erkennung eines nicht funktionsfähigen PN/IL-HW-Pfads als schlafender Fehler, mit der Möglichkeit einer Fahrer-Info über die EGAS-Fehlerlampe und eines entsprechenden Fehlerspeichereintrags; Überwachung der vollen Systemsicherheit auch bei Schaltungsfehlern im  
20 SG; kein zusätzlicher HW-Aufwand.

14.03.02 Wj

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

### Ansprüche

15

20

1. Automatikstartsteuerung mit zwei in Reihe geschalteten Startersteuerungsendstufen und einem Kraftschlußsignal, das über einen parallel zur uC-Ansteuerung wirkenden HW-Sperrpfad die Ansteuerung der Endstufen nur bei nicht vorhandenem Kraftschluß freigibt, dadurch gekennzeichnet dass ein Unwirksamwerden des HW-Sperrpfades durch beliebige Schaltungsfehler im SG, insbesondere schlafende Fehler, sicher erkannt wird und in diesem Fall geeignete Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden.

30

2. Automatikstartsteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung darauf aufbaut, dass der Fahrer vor jedem Start den Kraftschluß unterbrechen muß und dadurch das Kraftschlußsignal vor und während des Startvorgangs Kraftschlußunterbrechung signalisieren muß und dass nach erfolgtem Startvorgang und anschließendem Anfahren der Fahrer den Kraftschluß herstellen und dadurch das Kraftschlußsignal vorhandenen Kraftschluß signalisieren muß.

35

3. Automatikstartsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung ferner darauf aufbaut,



dass von den beiden in Reihe geschalteten  
Startsteuerungsendstufen nach dem Motorhochlauf zunächst  
nur die erste abgeschaltet wird und nach erfolgter  
Erkennung der Unterbrechung der Starteransteuerung über  
5 Kl50R die zweite Endstufe noch solange angesteuert  
bleibt, bis gesichert ein Kraftschluß erkannt ist.

4. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfung ergänzend  
10 darauf aufbaut, dass erkannt wird, dass die zweite  
Endstufe trotz fortgesetzter Ansteuerung durch den uC  
abschaltet, wenn gesichert eine Kraftschlußinformation  
vorliegt und falls dies nicht erfolgt, die Ansteuerung  
der Endstufe durch den uC beendet wird und wenn daraufhin  
15 die Abschaltung der Endstufe erkannt wird, ein Fehler im  
Durchgriff des HW-Sperrpfads auf die zweite Endstufe  
erkannt wird.

5. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1  
20 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass beim nächsten Start  
eine entsprechende Kontrolle bezüglich des HW-Sperrpfads  
auf die erste Endstufe erfolgt und so bei  
aufeinanderfolgenden Starts alternierend laufend die HW-  
Sperrpfade beider Endstufen geprüft werden.

6. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1  
bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem erkannten  
Fehler im HW-Sperrpfad eine Fahrer-Information über die  
nicht mehr vollständige Systemsicherheit, z.B. über eine  
30 EGAS-Fehlerlampe und/oder ein entsprechender  
Fehlerspeichereintrag erfolgt.

7. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1  
bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erkennung, ob die  
35 Endstufe durchschaltet und anschließend abschaltet, deren

Ausgangspegel durch einen ADC oder Port des uC erfaßt wird.

- 5 8. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erkennung eines Kraftschlusses nach erfolgtem Motorhochlauf zunächst das Signal des PN/IL-Schalters verwendet wird, das von low auf high wechselt und dass beim Ausbleiben dieses Pegelwechsels spätestens dann Kraftschluß erkannt wird,
- 10 wenn beim Automatikgetriebe über CAN ein Verlassen der P/N-Position empfangen wird, bzw. wenn beim Handschaltgetriebe der zweite Kupplungsschalter eine gar nicht mehr betätigte Kupplung signalisiert.
- 15 9. Automatikstartsteuerung nach einem der Ansprüche von 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Erkennung eines Pegelwechsels von low nach high des Kl50R-Signals während der Prüfung des HW-Sperrpfads die durch den uC noch angesteuerte Endstufe sofort vom uC abgeschaltet
- 20 wird.

14.03.02 Wj/Pz.

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Automatikstartsteuerung

Zusammenfassung

15

Die Erfindung betrifft eine Automatikstartsteuerung mit zwei in Reihe geschalteten Startersteuerungsendstufen und einem Kraftschlußsignal, das über einen parallel zur uC-Ansteuerung wirkenden HW-Sperrpfad die Ansteuerung der Endstufen nur bei nicht vorhandenem Kraftschluß freigibt.

20

(Figur 1)

1/2

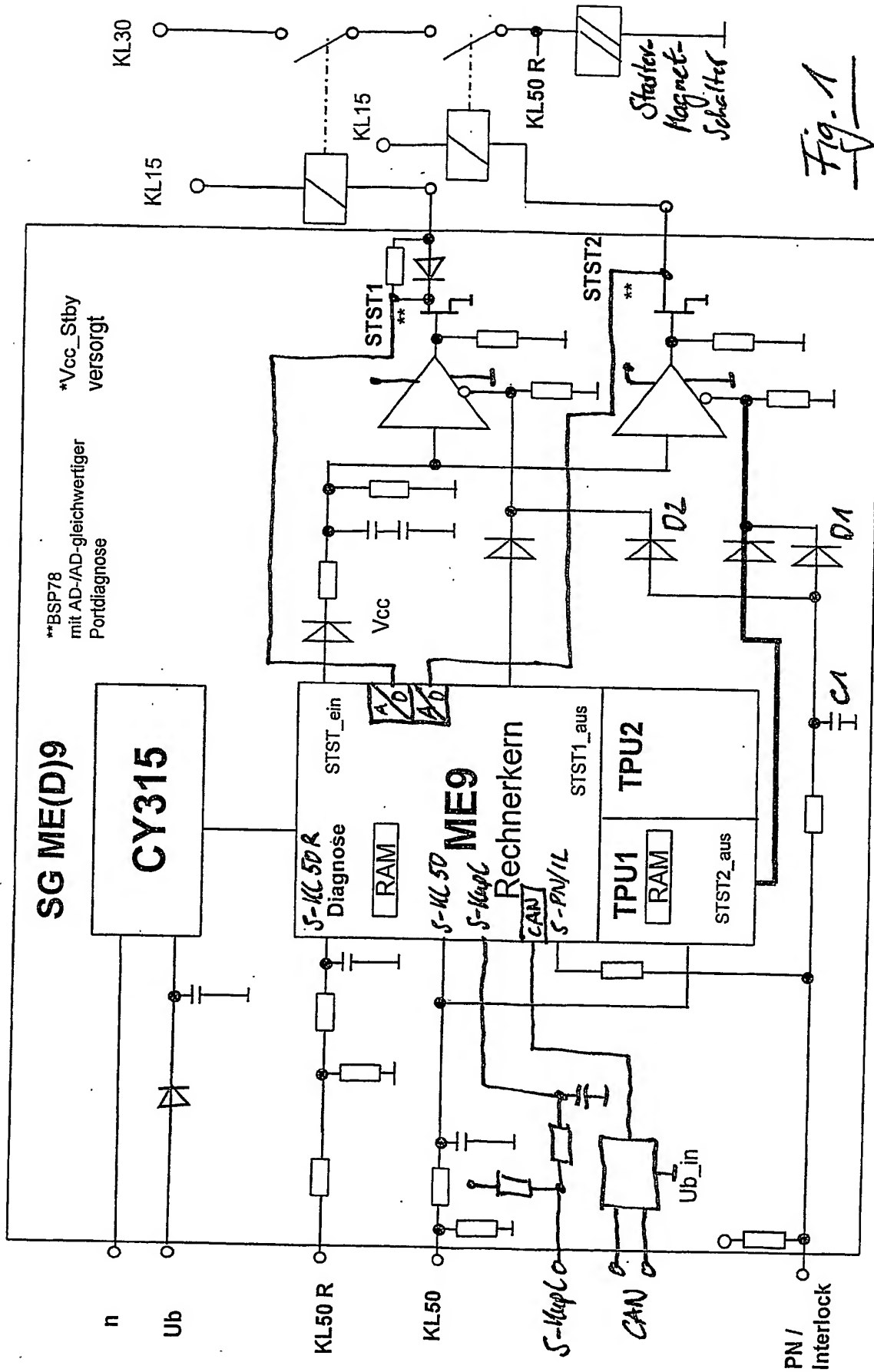
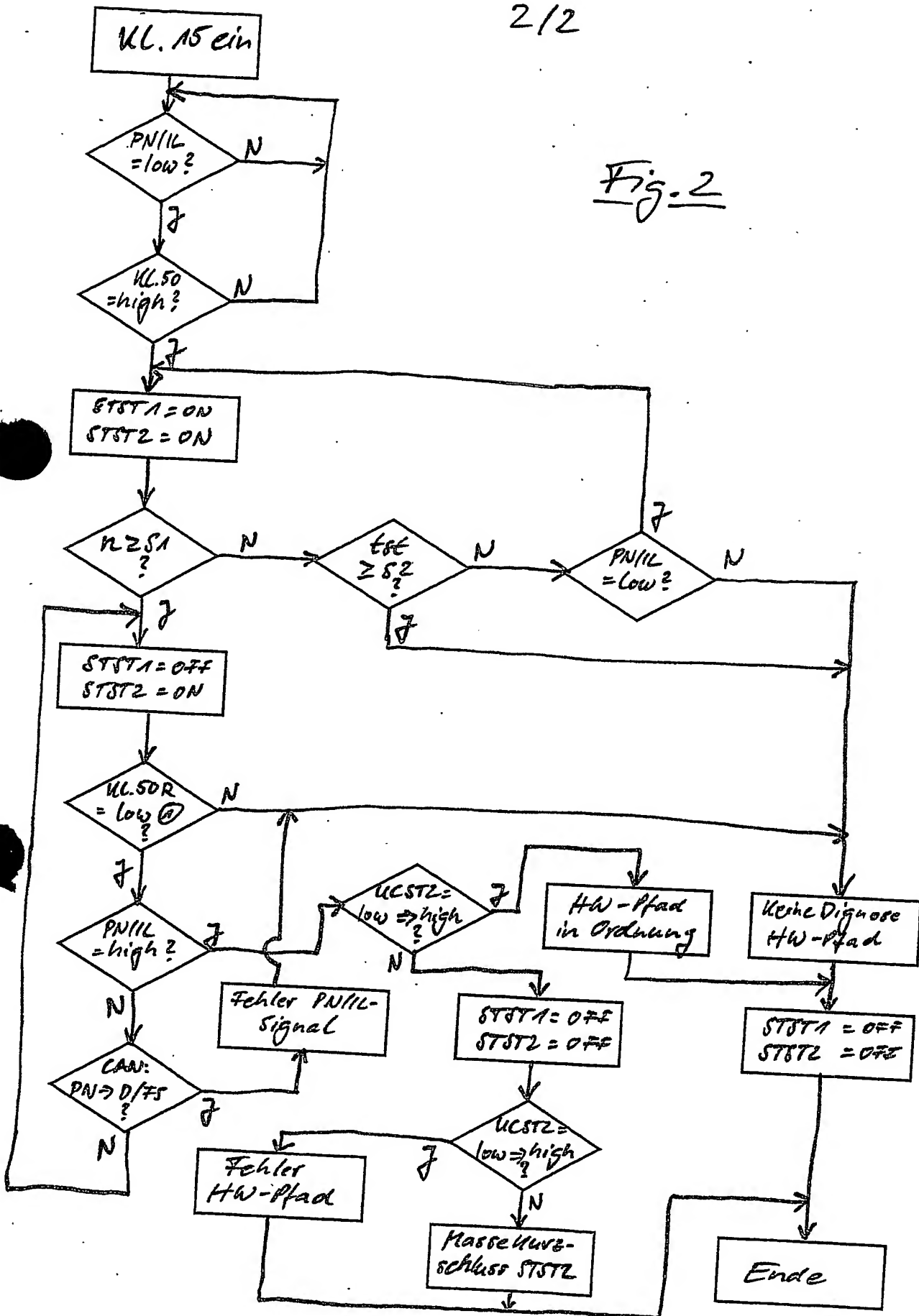


Fig. 1

2/2

Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**